

MEKANİK CİLALAMANIN SERAMİK YÜZEYLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Sabire Değer¹ M. Babür Caniklioğlu² İ. Bülent Şermet¹

Yayın kuruluna teslim tarihi : 27.5.1997

Yayına kabul tarihi : 18.8.1997

Özet

Araştırma, farklı pişim ısılarına sahip iki seramik materyalin (VMK 68, Finesse) yüzeyinde, mekanik cilanın etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Her iki seramik materyalden hazırlanan deney örnekleri 6 gruba ayrılmış ve her grupta farklı yüzey muamelesi uygulanmıştır; 1. deney grubundaki örnekler dentin pişiminden sonra hiçbir işlem yapılmadan bırakılmış, 2. deney grubunda sadece mekanik cila, 3. deney grubunda dentin pişimini takiben mekanik cila ve glazür, 4. deney grubunda bulunan örnek yüzeylerine glazür uygulanmış, 5. deney grubunda glazür sonrası ince grenli elmas freze aşındırma ve mekanik cila, 6. deney grubunda ise glazür sonrası normal grenli elmas freze aşındırma ve mekanik cila uygulanmıştır. Her iki seramik materyali aynı deney grubunda farklı yüzey pürüzlülükleri göstermekle birlikte her iki materyalde en düzgün yüzeyler mekanik cila sonrası glazür uygulanan örneklerde belirlenmiştir. VMK 68 seramik materyalinde istatistiksel olarak 5 ve 6. deney gruplarında yüzey pürüzlülüğü açısından anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Finesse seramik materyalinde ise 1,2,4 ve 5. deney gruplarında bulunan örnek yüzeylerinin pürüzlülüğü arasında anlamlı fark bulunmamakla birlikte, 2 ve 4. deney grubundaki örnekler benzer yüzey pürüzlülük değerleri vermişlerdir.

Anahtar sözcükler: Mekanik cila, yüzey pürüzlülüğü, yüzey dokusu, seramik.

GİRİŞ

Glazür, renksiz cam tozundan oluşmaktadır. Seramik yüzeyinde, camsı bir görüntü sağlamak amacıyla uygulanır. Glazür, seramik tozundan daha düşük ısıda olgulaşmalı ve ısıl genleşme katsayısı seramik materyalden çok az miktarda daha düşük olmalıdır. Böylece glazürlü yüzey basınç altında olur ve yüzeyin çatlaması veya kabuk kabuk kalkması önlenmiş olur⁽¹²⁾. Metal seramik restorasyonların simantasyonu esnasında, çoğu kez glazür sonrası ortaya çıkan yükseklik⁽²⁶⁾ veya den-

THE INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE MECHANICAL POLISHING ON DENTAL CERAMIC SURFACES

Abstract

The aim of this research was to determine the effect of mechanical polishing on two ceramic materials (VMK 68, Finesse) which had different firing temperatures. The samples of the two ceramic materials were divided into six groups and different surface treatments were applied to each group. The samples of the first group were left aside after dentin firing, the second group had only mechanical polishing, in the third group mechanical polishing and glazing were followed after dentin firing, the samples of the fourth group were glazed, the samples of the fifth group were grinded with fine grained diamond burs after glazing and then they had mechanical polishing, and in the sixth group the samples were grinded with medium grained diamond burs after glazing. Although different surface roughness were observed in the same sample groups of the two ceramic materials, the most smooth surfaces were obtained in the samples which had been glazed after mechanical polishing. There were no significant differences of surface roughness between groups 5 and 6 of VMK 68 ceramic material. The surface roughness of groups 1,2,4 and 5 of Finesse ceramic material samples were not significantly different and the samples of group 2 and 4 displayed similar surface roughness.

Key words: Mechanical polishing, surface roughness, surface texture, dental ceramic.

tin provada gözden kaçan bazı noktaları tekrar aşındırmak gerekebilmektedir. Ancak bu aşındırma işlemi, seramiğin glazür yüzeyini bozmakta ve yüzeyin pürüzlü kalmasına neden olmaktadır. Pürüzlü olan bu yüzeyler ise seramiğin direncini zayıflatabilmekte, antagonist dişte aşınmaya, bakteri plağı birikimine, renk değişimine, fonksiyon esnasına sürtünmeden kaynaklanan rahatsızlık hissine sebep olmakta ve çevre dokulara zarar verebilmektedir^(6,11,20,23,24). Seramik materyalin seçiminde en büyük etkenlerden biri ise biyolojik uyuma sahip olması özelliğidir⁽²⁸⁾. Bazı araştırmacı-

1 Dr. İÜ Diş Hek Fak Kuron Köprü Protezi BD

2 Prof. Dr. İÜ Diş Hek Fak Kuron Köprü Protezi BD

lar ise seramik yüzey ile akrilik yüzey arasında plak tutuculuğu veya dişeti reaksiyonu açısından fark olmadığını bildirmektedirler (18,27). Ancak, akrilik materyal, cilalı yüzeyinin kısa sürede aşınması sonucu bu özelliğini yitirmektedir. Bundan dolayı seramik, var olan materyaller arasında yüzeyinden bakteri plağı en kolay uzaklaştırılabilen materyaldir (12, 14). Seramik, glazür sonrası yapılabilecek aşındırma işlemi ile bu özelliğini kısmen kaybetmektedir. Bu nedenlerden ötürü bozulan yüzeyin tekrar glazürlenmesi gerekmektedir. Bu işlem ise hem vakit kaybına neden olmakta hem de seramikte devitrifikasyon olasılığını arttırmaktadır (12).

Günümüzde seramik materyalin kullanımının oldukça yaygın olması ve klinik uygulamalarda glazür sonrası aşındırma işlemine ihtiyaç duyulabilmesi, seramiğin mekanik yöntemler ile cilalanma özelliğinin araştırılmasına neden olmuştur. Literatürde, glazür sonrası aşındırılan seramik yüzeyin mekanik olarak cilalanması için önerilen bir çok yöntem ve materyal yer almaktadır (8,10,13,16,19,21,22).

Bu gelişmelerin yanısıra zaman içinde düşük ısı seramikleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Üretici firmalar bu seramik materyalin, düşük pişme ısısından dolayı hem devitrifikasyon riskinin düşük olduğunu hem de mekanik cilalama ile seramik yüzeyinde glazür gibi yüzeyler elde edildiğini ve leucite içeriklerinin düşük olduğunu bildirmektedirler.

Yapılmış olan çalışmanın amacı, dişhekimliğinde kullanılan ve metal seramik çalışmaları için üretilmiş olan bir marka seramik materyali ile daha düşük ısıda pişen bir marka seramik materyalinin glazürlü, glazürsüz yüzeyleri üzerinde bir mekanik cila setinin etkinliğini ve seramik materyallerin cilalanabilirliğini profilometre, SEM ve gözle araştırmak olmuştur.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada deney örneklerinin oluşturulması için Wiron 99 (Bego, Bremen) Ni-Cr alaşımı ile VMK 68 (Vita, Germany) ve Finesse (Ceramco, UK) seramik materyali kullanılmıştır. Metal alt yapının standart olarak hazırlanabilmesi için torna tezgahında uzun kenarı 1cm, kısa kenarı 0,5cm ve kalınlığı 0,4mm olan dikdörtgen formunda bir metal parça oluşturuldu. Bu metal parçadan silikon kalıp elde edildi. Silikon kalıp yüzeyinde, metal parça çıkarıldıktan sonra kalan

boşluk içine döküm mumu doldurularak mum maketler hazırlandı. Toplam 60 adet mum maketin dökümleri, geleneksel yöntemlerle gerçekleştirildi. Gerekli tesviye ve kumlama işlemleri yapıldıktan sonra dökümlerin yüzeyleri ultrasonik banyoda (Schütz-Dental, Germany) distile su içinde 5 dakika temizlendi. Daha sonra döküm yüzeylerinde opak pişimleri gerçekleştirildi. Döküm örneklerin yüzeylerinde, bütün örneklerde standart yükseklikte seramik materyalin yığılabilmesi için torna tezgahında 1x0,5cm boyunda 1,2mm kalınlığında hazırlanan metal parça aracılığı ile silikon kalıp elde edildi. Bu şekilde, döküm örnek kalıp içine yerleştirildiği zaman üzerinde 0,8mm yüksekliğinde, seramik hamurun yığılacağı boşluğun kalması sağlanmıştır. Üzerlerinde opak pişimleri yapılmış olan döküm örnekler, silikon kalıba yerleştirilip, kalıp yüzeyiyle eşitlik sağlanıncaya kadar kondansasyon uygulanarak yüzeylerine seramik hamuru yığıldı. Kalıptan çıkarılan örneklerin, üretici firmaların önerilerine uygun olarak seramik fırınında (Gemini 2, Israel) seramik pişimleri gerçekleştirildi.

İki seramik materyalinden, onar örneğin yer aldığı altışar deney grubu oluşturdu (Tablo 1). Her iki seramik materyalinden onar örnek dentin pişimlerinden sonra hiçbir işlem yapılmadan kenara ayrıldı (deney grubu 1). Onar örneğin yüzeyine mekanik cila uygulandı (deney grubu 2). Onar örneğin yüzeyinde mekanik cilalama yapıldıktan sonra glazür uygulandı (deney grubu 3). Geriye kalan otuzar örneğin yüzeyine glazür uygulandı. Glazürlü örneklerden onar tanesine başka bir işlem yapılmadı (deney grubu 4). Geriye kalan 20'şer glazürlü örneğin, 10'ar tanesinin yüzeyi ince grenli elmas frezle 30sn boyunca basımsız su soğutması altında pürüzlendirildi, daha sonra yüzeyleri mekanik olarak cilalandı (deney grubu 5). Onar tane glazürlü örnek yüzeyi ise orta

Tablo 1. Deney gruplarında yer alan örneklerin seramik yüzeylerine uygulanan yüzey muameleleri

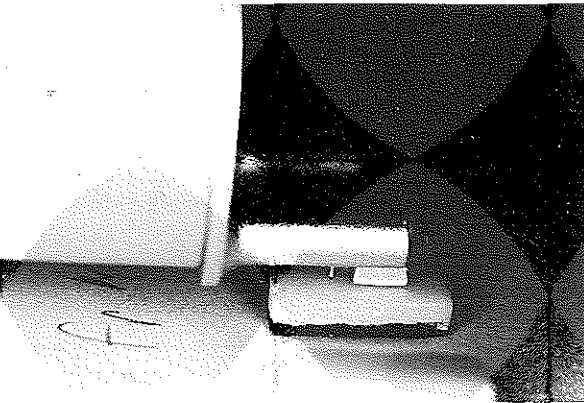
DENEY GRUBU	YÜZEY UYGULAMALARI
1	-
2	Mekanik Cila
3	Mekanik Cila+Glazür
4	Glazür
5	Glazür+İnce grenli elmas frezle pürüzlendirme+Mekanik Cila
6	Glazür+Orta grenli elmas frezle pürüzlendirme+Mekanik Cila

grenli elmas frezle yine basmçsız olarak 30sn süresince pürüzlendirildikten sonra yüzey mekanik olarak cilalandı (deney grubu 6).

Deney örneklerinin, seramik yüzeylerinin mekanik olarak cilalanmalarında Kerr firmasının, seramik yüzey bitimi için üretmiş olduğu cilalama seti kullanıldı. Firmanın önerilerine uygun olarak sırasıyla birer dakikalık sürelerle Mutifix III, IV, V ve diafix alpha uygulandı (Kerr AG, Basel). Üretici firma Mutifix olarak isimlendirdiği ürünlerini, alüminyum oksit ile doldurulmuş naylon kıllı cila tekerlekleri olarak tanımlamaktadır. Mutifix III'ün naylon kıllarının çapı daha büyük, IV ve V'de ise kıl çapları gittikçe küçülmektedir. Diafix alfa ise, özel olarak düzenlenmiş alüminyum oksit doldurulmuş silikon cila lastiği olarak tanımlanmaktadır.

Deney örneklerinin seramik yüzeyleri önce gözle; yüzey düzgünlüğü, yüzey gözenekliliği ve yüzey parlaklığı açısından incelenerek değerlendirildikten sonra ultrasonik banyoda distile su içinde temizlendiler. Seramik yüzeylerin pürüzlülük miktarlarını tespit edebilmek amacıyla örnekler metal yüzeylerinden bir karton üzerine yapıştırıldılar. Daha sonra Profilometrede (Surf-test-III, Mitutoyo, Japan), 6mm/sn hızla yüzeyde rastgele ikişer ölçüm yapıldı (Resim 1). İki ölçümün ortalaması alınarak ortalama yüzey pürüzlülük değerleri (R_a) belirlendi. Deney gruplarından rastgele birer örnek seçilerek SEM'de incelenip, fotoğrafları alındı.

Resim 1. Deney örneklerinin Profilometre ile yüzey pürüzlülüklerinin belirlenmesi.



Her iki seramik materyaline ait olan altı adet deney grubundan elde edilen ortalama pürüzlülük değerlerindeki farklılıklar tek yönlü varyans analizi ile değerlendirildi. Her iki seramik materyalinden oluşan altı deney grubu arasındaki fark-

lıklar ise Student t testi ile istatistiksel olarak değerlendirildiler.

BULGULAR

Çaplak gözle incelemeye ait bulgular

VMK 68: Birinci deney grubunda bulunan örneklerin oldukça mat ve geniş çaplı, sık miktarda gözenekli bir yüzeye sahip oldukları; ikinci deney grubunda yüzeylerin hafif parlak ancak küçük çaplı gözeneklerin yer aldığı; üçüncü deney grubunda yer alan örneklerin son derece düzgün ve parlak yüzeye sahip oldukları, dördüncü deney grubunu oluşturan örneklerin yüzeylerinin oldukça parlak ancak hafif dalgalı bir yüzeye sahip oldukları; beşinci deney grubundaki örneklerin ince çizgili hafif parlak ancak, porozitesiz düzgün bir yüzeye sahip oldukları; altıncı deney grubunda bulunan örneklerin ise, sık ve daha derin çizgili, hafif parlak gözeneksiz bir yüzeye sahip oldukları gözlemlendi.

Finesse: Birinci deney grubunda bulunan örneklerin yüzeylerinde mat fakat VMK 68'e oranla daha az gözenekli yüzey; ikinci deney grubunda bulunan örneklerin yüzeylerinde hafif parlak ve gözenek olmadığı düzgün yüzeyler, üçüncü deney grubunda örneklerde oldukça düzgün ve parlak yüzeyler, dördüncü deney grubunda yer alan örneklerin yüzeylerinde oldukça parlak ve çok hafif dalgalı bir yüzey; beşinci deney grubunda bulunan örneklerin yüzeylerinde ince çizgili düzgün yüzeyler; altıncı deney grubunda yer alan örneklerde derin ve geniş çizgili hafif parlak gözeneksiz yüzeyler gözlemlendi.

Profilometre ile yapılan ölçümlere ait bulgular:

Deney gruplarında profilometre ile belirlenen ortalama yüzey pürüzlülük miktarları ve standart sapma değerleri Tablo 2'de gösterilmektedir. VMK 68 ile hazırlanan deney gruplarında en pürüzlü yüzeyden itibaren sıralama; 1,2,4,6,5, ve 3. deney grubu olmuştur. Finesse seramik materyalinin kullanıldığı deney gruplarında ise sıralama; 6,5,1,2,4 ve 3 şeklinde olmuştur. Tek yönlü varyans analizine göre hem VMK 68 hem de Finesse seramik materyalinin kullanıldığı deney gruplarında, yöntem ile yüzey pürüzlüğü arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Test sonuçlarına göre VMK 68 seramik materyalinin kullanıldığı deney gruplarında üçüncü deney grubunun diğer tüm gruplardan farklı yüzey pü-

Tablo 2. Deney gruplarında Profilometre ile belirlenen ortalama yüzey pürüzlülük değerleri

SERAMİK MATERYALİ	DENEY GRUPLARI					
	1	2	3	4	5	6
FINESSE	4,20±0,7	3,25±0,66	0,90±0,08	3,20±0,67	4,30±0,74	6,15±1,45
VMK 68	6,45±1,44	6,05±1,32	0,63±0,27	3,72±0,7	1,80±0,42	2,75±0,23

Tablo 3. Tek yönlü varyans analizinin sonuçları

SERAMİK MATERYALİ	F	P
FINESSE	43.77	<0,001
VMK 68	69.51	<0,001

rüzlülüğüne sahip olduğu; altıncı deney grubunun bir, iki, beş ve üçüncü gruplardan farklı yüzey pürüzlülüğüne sahip olduğu; birinci ve ikinci deney gruplarının diğer tüm gruplardan farklı fakat kendi aralarında farklı olmadıkları; beşinci ve altıncı deney gruplarının ise yine kendi aralarında farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Finesse seramik materyalinin kullanıldığı deney gruplarında; üçüncü ve altıncı deney gruplarının hem kendi aralarında hem de diğer deney gruplarından farklı pürüzlülüğe sahip oldukları; dört, bir, iki, ve beşinci deney gruplarında ise pürüzlülük bakımından kendi aralarında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Her iki seramik materyeline ait farklılıklar Student-t testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre (Tablo 4); sadece dördüncü deney grubunda uygulanan yöntemin iki seramik materyalinin yüzeyinde anlamlı bir pürüzlülüğe neden olmadığı, geriye kalan bir, iki, beş, altı ve üçüncü deney gruplarında uygulanan yöntemlerin farklı pürüzlülüğe neden olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. İki ayrı seramik materyalinin kullanıldığı deney gruplarının karşılaştırılmasında Student-t testi sonuçları

DENEY GRUPLARI	t	p
1	4.43	<0,001
2	5.99	<0,001
3	3.03	0,0001<P<0,001
4	1.69	>0,05
5	9.29	<0,001
6	7.23	<0,001

SEM incelemesine ait bulgular:

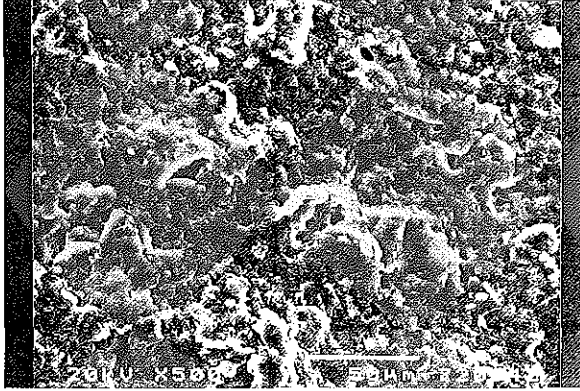
VMK 68 seramik materyali: Glazürsüz (Resim 2), glazürlü (Resim 5) ve mekanik cila+glazürlü (Resim 4) yüzeylere ait SEM fotoğrafları birarada incelendiği zaman yüzeylerin gittikçe düzgünleştiği, girinti ve çıkıntuların gittikçe azaldığı görülmektedir. Mekanik cilalı yüzeyden alınan SEM görüntüsü (Resim 3), geniş çaplı porozitelerin dışındaki alanlarda daha ince dokulu (ince kum taneleri gibi) bir yüzey vermektedir. İnce grenli elmas frezle aşındırma/orta grenli elmas frezle aşındırma+mekanik cila uygulanan örnek yüzeylerinin resim 6 ve 7'de daha pürüzlü yüzey görüntüsü verdiği görülmektedir. Glazür sonrası ince grenli frezle aşındırıldıktan sonra mekanik cilanın uygulandığı örnek yüzeyindeki gözenekler x500 büyütmede görüntüye tam olarak girmediği için x150 büyütme ile yüzey görüntüsü alınmıştır. Resim 5 ile 7 incelendiği zaman glazürlü yüzeyde daha keskin olan çıkıntılı yüzey hatlarının, orta grenli elmas frezle aşındırma+mekanik cila uygulanan yüzeyde daha düzleştiği görülmektedir.

Finesse seramik materyali: En düzgün yüzey 3. deney grubunda bulunan örnek yüzeyi (Resim 10) daha sonra ise; 4. (Resim 11), 2. (Resim 9), 1. (Resim 8), 5. (Resim 12), ve 6. deney grubunda yer alan örnek yüzeyleri (Resim 13) vermiştir.

TARTIŞMA

VMK 68 seramik materyalinin kullanıldığı deney gruplarında yüzey pürüzlülük değerlerine göre en pürüzlü yüzey glazürsüz yüzeylerde belirlenmiştir. Daha sonra ise glazür uygulanmadan sadece mekanik cilanın uygulandığı yüzey gelmektedir. Ancak her iki uygulama sonucu yüzey pürüzlülükleri arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Buna karşın glazür sonrası ince grenli elmas frezle aşındırma sonrası mekanik cila uygulanan yüzeyler glazürlü yüzeylerden çok daha pürüzsüz yüzey göstermişlerdir. Orta grenli elmas frezle aşındırma sonrası mekanik cila uygulanan yüzeyler de yine glazürlü yüzeylerden daha düzgün yüzeyler vermişlerdir. Buna karşın glazür

Resim 2. VMK 68 seramik materyalinin glazürsüz yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.

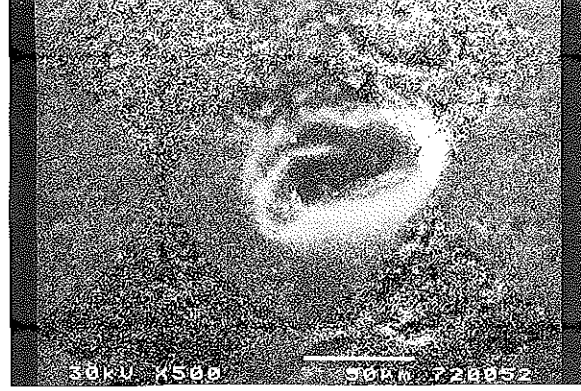


Resim 3. VMK 68 seramik materyalinde dentin pişimini takiben mekanik cila sonrası örnek yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.

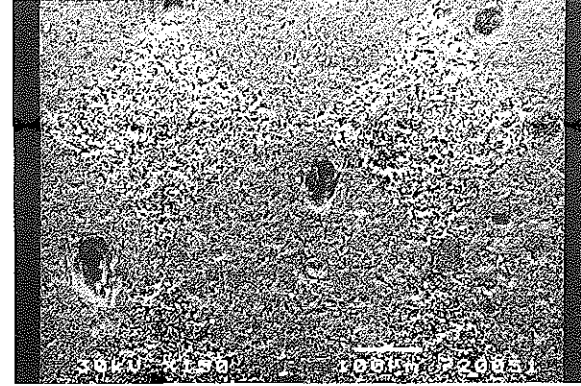


uygulanmamış yüzeylere mekanik cila uyguladığı zaman böyle düzgün yüzeyler elde edilememiş olması, glazürün glazürsüz yüzey üzerindeki gözenekleri doldurduğu ve yüzeydeki glazür tabakasının kalkmış olmasına rağmen gözeneklerin glazürle dolu olduğunu düşündürmektedir. Her iki materyalde de glazürsüz ve glazürlü yüzeylerin görüntüleri karşılaştığı zaman, glazürlü yüzeyin bir tabaka ile örtülü hale geldiği açıkça görülmektedir. VMK 68 seramik materyalinde en düzgün yüzeyi ise yüzeyin mekanik olarak cilalandıktan sonra glazürlendiği örnekler göstermişlerdir. Oysa, glazürsüz yüzey ile sadece mekanik cilanın uygulandığı yüzeyler arasında ortalama 0.040µm kadar küçük bir pürüzlülük farkı bulundu. Buna rağmen mekanik cila sonrası glazür uygulanan yüzeylerin çok düzgün yüzeyler göstermiş olması, glazürsüz yüzeyin pürüzlülüğünün az miktarda azaltılmasının dahi yüzey düzgünlüğünü sağlamada ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Ancak McLean (12), glazürün yüzeye direk olarak uygulanmamasını, glazürün yüzeyden soyulması-

Resim 4. VMK 68 seramik materyalinde dentin pişimini takiben mekanik cilama yapıldıktan sonrası glazür uygulanan örnek yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.



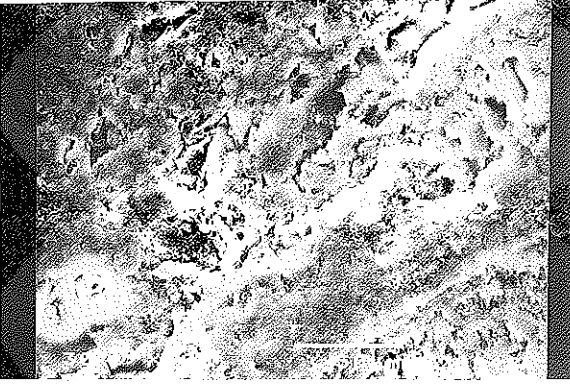
Resim 5. VMK 68 seramik materyalinde glazürlü yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.



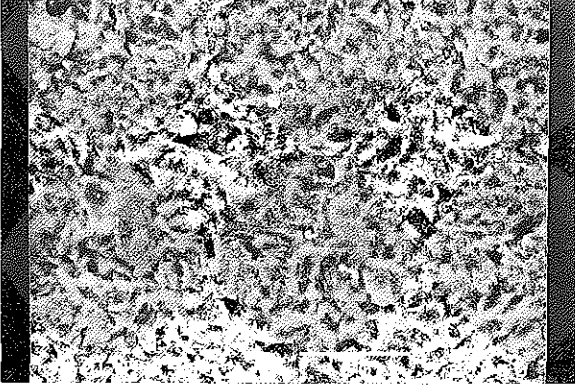
ni önlemek için glazür öncesi yüzeyin pürüzlendirilmesini önermektedir.

Finesse seramik materyalinde bir, iki, dört ve beşinci deney gruplarında uygulanan yöntemler sonucu yüzey pürüzlülükleri arasında istatistiksel açıdan da anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte glazürlü yüzeyler ile direk mekanik cilanın uygulandığı yüzeylerde belirlenen pürüzlülük değerlerinin hemen hemen aynı olması dikkat çekicidir. Bir diğer dikkat çekici nokta ise glazür sonrası ince grenli frezle aşındırma yapıldıktan sonra mekanik cila uygulanan yüzeylerin, glazürlü yüzeylere benzer pürüzlülük göstermelerine rağmen, orta grenli elmas frezle aşındırmanın yapıldığı yüzeylerin deney grupları arasında en pürüzlü yüzeyi vermesidir. Finesse seramik materyali, üretici firmanın verdiği bilgilere göre, daha az leucite kristali içermekte buna karşın daha fazla cam matrisi içermektedir. Kristal yapı her zaman için amorf yapıdan daha zor aşınır ve amorf yapı ise kristal yapıya oranla daha düzgün yüzeyler verir. Bu nedenle, glazürsüz veya direk

Resim 6. VMK 68 seramik materyalinde glazür sonrası ince grenli elmas frezle aşındırıldıktan sonra mekanik cila uygulanan örnek yüzeyinin, x150 SEM görüntüsü.



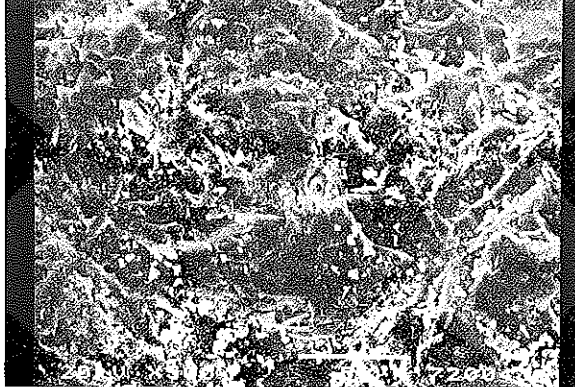
Resim 7. VMK 68 seramik materyalinde glazür sonrası orta grenli elmas frezle aşındırıldıktan sonra mekanik cila uygulanan örnek yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.



Resim 8. Finesse seramik materyalinin glazürsüz yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.



Resim 9. Finesse seramik materyalinde dentin pişimi takiben mekanik cila sonrası glazür uygulanan örnek yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.



mekanik cilanın uygulandığı yüzeylerin glazürlü yüzeye benzer görüntü vermesi, yapıda büyük oranda yer alan cam matriksden kaynaklandığını düşündürmektedir. Diğer taraftan yüzey aşındırmasında kullanılan frezin gren büyüklüğü arttıkça kullanıldıkları yüzeyin pürüzlülüğü de artmaktadır (1,17,25). Nitekim, ince grenli elmas frezle aşındırma yapılan yüzeyler orta grenli elmas frezle aşındırma yapılan yüzeylere oranla daha pürüzsüz yüzey vermişlerdir. Finesse seramik materyalinde en pürüzsüz yüzeyler ise mekanik cila sonrası glazürün uygulandığı yüzeylerde belirlenmiştir.

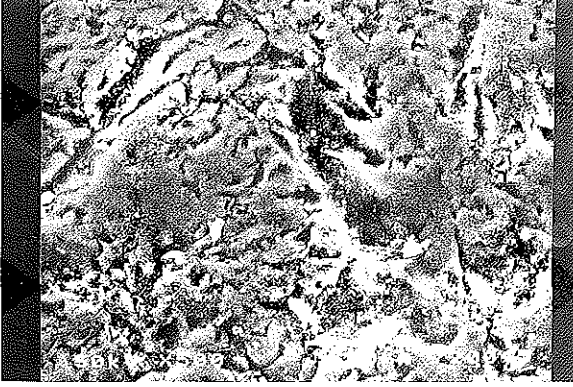
Araştırmada, aynı yöntemlerin uygulandığı iki farklı seramik materyalinde farklı pürüzlülükte yüzeyler belirlenmiştir. Her iki seramik materyali de metal alaşımları ile kullanılmak üzere formüle edilmiş olmakla birlikte farklı özelliklere sahiptirler. Üretici firmanın bildirdiğine göre; Finesse seramik materyali, metal çalışmalarında kullanılan seramik materyallerine oranla daha

fazla cam matriks, daha az ve ufak boyutlarda leucite içermekte ve daha düşük ısıda fırınlanmaktadır. Finesse seramik materyalinin, bu yapısal farklılıklarından dolayı glazürsüz ve mekanik cilanın uygulandığı yüzeylerde benzer pürüzlülükler gösterdiği düşünülmektedir. VMK 68 seramik materyalinin ise yapısındaki daha az cam matrix, daha fazla kristal yapı nedeni ile, glazürsüz yüzeyler ile direk mekanik cilanın uygulandığı yüzeylerin birbirine benzer fakat glazürlü yüzeylerden çok daha pürüzlü yüzeyler sergilediği düşünülmektedir.

VMK 68 seramik materyaline ait SEM fotoğrafları, profilometre ölçüm sonuçları ile aynı paralelde görüntü vermemiş, Finesse seramik materyalinde ise daha tutarlı görüntüler alınmıştır. Bu bize, yüzey pürüzlülüğünün sadece SEM görüntüleri ile değerlendirilmesinin yanıltıcı olabileceğini düşündürmektedir.

Her iki seramik materyali, deney gruplarında

Resim 10. Finesse seramik materyalinde dentin biçimi takiben mekanik cilama yapıldıktan sonra glazür uygulanan örnek yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü



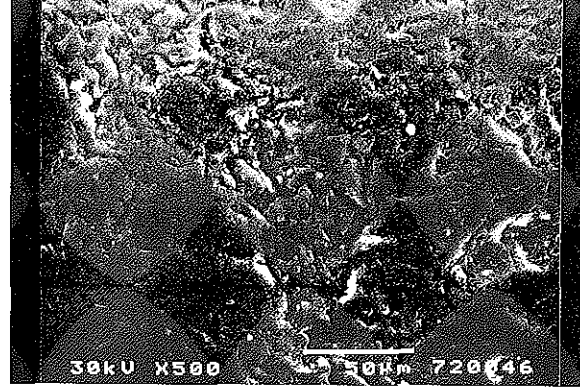
Resim 11. Finesse seramik materyalinin glazürlü yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.



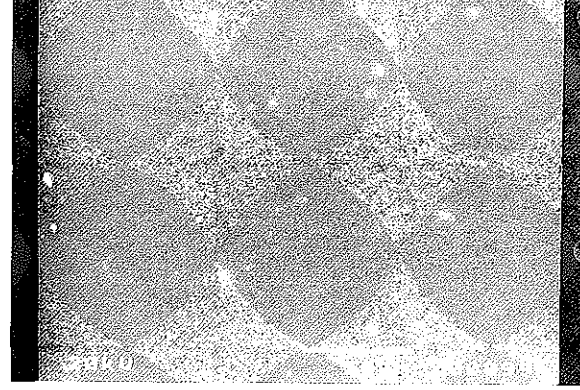
uygulanan yöntemlerin yüzey pürüzlülükleri üzerinde yarattığı etki açısından ele alındığı zaman, glazürlü yüzeyler arasında bir fark belirlenememiştir. Buna karşın, resim 5 ve 11 karşılaştırdığı zaman görüntüleri, VMK 68'de glazür tabakanın daha pürüzlü, Finesse seramik materyalinde ise daha ince dokulu olduğunu düşündürmektedir. Glazürsüz yüzeyler ile direk mekanik cilanın uygulandığı yüzeylerde Finesse seramik materyali VMK 68 seramik materyaline oranla çok daha az pürüzlü yüzeyler vermiştir.

Her iki seramik materyalinde de en düzgün ve pürüzsüz yüzeyler mekanik cila sonrası glazür uygulanan örneklerde belirlendi. Her iki seramik materyalinin yüzey düzgünlükleri arasında göz ardı edilebilecek çok ufak bir fark belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgu Dayangaç ve ark.'larının (7) araştırma sonuçları ile aynı doğrultudadır. Barghi ve ark.'nın (3) bildirdikleri araştırma sonucu ile ise ters düşmektedir. Çünkü Barghi ve ark., yüzey düzgünlüğünü sağlamak amacıyla, glazür öncesi

Resim 12. Finesse seramik materyalinde glazür sonrası ince grenli elmas frezle aşındırıldıktan sonra mekanik cila uygulanan örnek yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.



Resim 13. Finesse seramik materyalinde glazür sonrası orta grenli elmas frezle aşındırıldıktan sonra mekanik cila uygulanan örnek yüzeyinin, x500 SEM görüntüsü.



yapılacak yüzey muamelelerinin, glazür sonrası yüzey düzgünlüğünü etkilemeyeceğini belirtmektedirler. Oysa yapılan çalışmada glazür öncesi mekanik cilama yapılan yüzeylerde son derece düzgün yüzeyler belirlenmiştir.

Literatürde mekanik cilalamanın yüzey düzgünlüğüne etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, frezle aşındırılan yüzeyin mekanik cilama ile pürüzlülüğünün azaltıldığı ortak sonuçtur (2,4,7,8,10,13,15,16,19,21,22). Ancak bir kısım araştırmacı mekanik cilama ile pürüzlülüğün glazürlü yüzeye aynı olmasa da önemli miktarda azaltılabildiğini (2,8,15,16,21) ve bir kısım araştırmacı glazürlü yüzeye benzer pürüzlülükte yüzeyler elde edilebildiğini bildirirken (4,7,10,13,19,22), bir kısım araştırmacı da mekanik cilama ile glazürlü yüzeyin onarılamayacağını ve ancak glazür ile düzgün yüzeyler sağlanabileceğini bildirmektedirler (5,29). Yapılan araştırmalarda, seramik materyalleri üretici firma dahil olmak üzere türleri hepsinde aynı değildir, mekanik cilama amacıyla uygulanan yön-

tem ve kullanılan materyaller farklıdır. Ayrıca sonuçlar her araştırmada aynı yöntemler ile değerlendirilmemiştir. Bu nedenle yapılan araştırmanın sonuçlarını diğer araştırmalar ile karşılaştırmak sağlıklı olmayacaktır. Genellemenin yapılması olursa araştırma sonuçları, aşındırmada kullanılan frezin gren boyutları küçük olması şartıyla mekanik cilalama ile glazürlü yüzeyler ile eşdeğer hatta daha da pürüzsüz yüzeyler elde edilebileceğini göstermektedir.

Bu düzgün yüzeylerin plak tutuculuğu, aşındırma özelliği, dayanıklılığı, renk değişimi gibi özelliklerinin ayrıca incelenmesi gerekmektedir. Yüzeyin pürüzsüz olması tek başına bu özellikleri değerlendirmek için yeterli olmaz. Ancak yüzey pürüzlülüğü plak birikimi için ilk hücre adezyonunu etkilemektedir (20,23,24). Literatürde, glazürlü ve glazürsüz seramik yüzeylerin çevre dokular üzerindeki etkileri ile ilgili yapılmış olan çalışmaların sonuçları birbirleriyle tutarlı değildir. Podshadley (18), glazürlü ve glazürsüz seramik materyaline karşı 6 ay sonunda yapılan incelemede dişeti reaksiyonunun benzer olduğunu bildirmektedir. Bunun yanısıra Mahalick ve ark. (11), glazürsüz seramik yüzeyin antagonist diş veya seramik yüzeylerde yüksek oranda aşınmaya sebep olduğunu bildirirken, Jagger ve Harrison (9) ise glazürlü ve glazürsüz seramiğin mineyi benzer miktarda aşındırdığını, cilalı seramik yüzeyin ise çok daha az miktarda aşındırma meydana getirdiğini bildirmektedirler. Bu araştırmaların sonuçları birbirleriyle uyumsuz olmasına rağmen, glazürsüz yüzeylerin yaratacağı muhtemel zararlar gözönünde tutularak; seramik yüzeylerin glazürlenmesi, glazürün yüzeyden kaldırıldığı durumlarda ise mekanik cila ile düzleştirilmesi gerekmektedir. Yapılmış olan çalışmada glazürlü yüzeyin aşındırılmasından sonra yapılan mekanik cila VMK 68 seramik materyalinde yüzey düzünürlüğünü sağlamıştır. Ancak Finesse seramik materyali için sonuç, düşündürücüdür. Bununla birlikte, gren boyutu küçüldükçe daha düzgün yüzeylerin elde edilmesi, aşındırıcı partikülleri daha ufak olan bir aşındırıcı kullanımının düzgün yüzeyler sağlayabileceğini düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ayad MF, Roscnstiel SF, Hassan MM. Surface roughness of dentin after tooth preparation with different rotary instrumentation. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 122-8.
2. Balkan M, Sonugülen M, Artunç C. Porselen bitirme setlerinin etkinliğinin karşılaştırılması. *EÜ Diş Hek Fak Der* 1994; 15: 6-8.

SONUÇ

Mekanik cilalamanın, seramik yüzeyler üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan çalışmada elde edilen SEM ve profilometre bulgularına göre;

1. Her iki seramik materyalinde aynı yüzey muamelesi ile farklı yüzey pürüzlülükleri belirlenmiştir.
2. Her iki seramik materyalinde de en düzgün yüzeyler mekanik cila+glazür'ün uygulandığı yüzeylerde belirlenmiştir. Bu yüzeyler istatistiksel olarak da diğer gruplardan anlamlı seviyede farklı bulunmuştur.
3. Glazür tabakası mekanik cila uygulanan veya uygulanmayan yüzeylerin pürüzlülüğünü örtmektedir ancak, bu fark, istatistiksel olarak VMK 68 seramik materyalinde anlamlı bulunurken Finesse seramik materyalinde anlamlı olmadığı bulunmuştur.
4. Finesse seramik materyalinde profilometre sonuçlarını destekliyen SEM görüntüleri alınmakla birlikte, VMK 68 seramik materyalinde birbirine tam olarak uymayan görüntüler alınmıştır.
5. VMK 68 seramik materyalinde glazür sonrası ince grenli veya orta grenli elmas frezle aşındırma sonrası mekanik cila uygulanan yüzeyler, glazürlü yüzeylerden daha az pürüzlü yüzeyler vermişlerdir.
6. Finesse seramik materyalinde;
 - a) En pürüzlü yüzey, glazür sonrası orta grenli elmas frezle aşındırma sonrası mekanik cila uygulanan yüzeylerde belirlenmiştir. Bu yüzeyler istatistiksel olarak da diğer gruplardan anlamlı seviyede pürüzlü bulunmuştur.
 - b) Glazürlü, mekanik cilalı, glazürsüz ve glazür+ince grenli elmas frezle aşındırma+mekanik cilalı yüzeylerin pürüzlülüğü istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak glazürlü ve glazürsüz yüzeyler birbirine çok yakın pürüzlülük değerleri vermiştir.

3. Barghi N, Alexander L, Draughn RO. When to glaze- An electron microscope study. *J Prosthet Dent* 1976; 35:648-53.

4. Brewer JD, Garlapo DA, Chipps EA, Tedesco LA. Clinical discrimination between autoglazed and polished porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 631-5.

5. Campbell SD. Evaluation of surface roughness and polishing techniques for New ceramic materials. *J Prosthet Dent* 1989; **61**: 563-8.
6. Clayton JA, Green E. Roughness of pontic materials and dental plaque. *J Prosthet Dent* 1970; **23**: 407-11.
7. Dayangaç B, Atasever N, Canay Ş. Farklı bitirme işlemlerinin porselen yüzeyine etkisi. *AÜ. Diş Hek Fak Der* 1988; **15**: 173-6.
8. Goldstein R, Barnhard BR, Penugonda B. Profilometer; SEM and visual assessment of porcelain polishing methods. *J Prosthet Dent* 1991; **65**: 627-34.
9. Jagger DC, Harrison A. An in-vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed and polished porcelain on human enamel. *J Prosthet Dent* 1994; **72**: 320-3.
10. Klausner LH, Cartwright CB, Charbeneau GT. Polished versus autoglaized porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1982; **47**: 157-62.
11. Mahahck JA, Knap FJ, Weiter EJ. Occlusal wear in prosthodontics. *J Am Dent Assoc* 1971; **82**: 154-8.
12. McLeean JW. The Science and art of dental ceramics, volume 1: The nature of dental ceramics and their clinical use. Chicago, *Quintessence Publ Co*, 1979; 40-50.
13. Morrow RM, Brown CE, Larkin JD, Bernui R, Rudd KD. Evaluation of methods for polishing porcelain denture teeth. *J Prosthet Dent* 1973; **30**: 222-6.
14. Naylor WP. Introduction to metal ceramic technology. Chicago, *Quintessence Publ Co*, 1992: 159-61.
15. Newitter DA, Schlissel ER, Wolf MS. An evaluation of adjustment and postadjustment finishing techniques on the surface of porcelain bonded to metal crowns. *J Prosthet Dent* 1982; **48**: 388-95.
16. Patterson CJW, McLundie AC, Stirrups DR, Taylor WG. Refinishing of porcelain by using a refinishing kit. *J Prosthet Dent* 1991; **65**: 627-34.
17. Patterson CJW, McLundie AC, Stirrups DR, Taylor WG. Efficacy of a porcelain refinishing systems in restoring surface finish after grinding with fine and extra-fine diamond hurs. *J Prosthet Dent* 1992; **68**: 402-6.
18. Podshadley AG. Gingival response to pontics. *J Prosthet Dent* 1968; **19**: 51-7.
19. Schlissel ER, Newitter DA, Renner RR, Gwinnett AJ. An evaluation of postadjustment polishing techniques for porcelain denture teeth. *J Prosthet Dent* 1980; **43**: 258-65.
20. Shintani H, Satou N, Hayashihara H, Inoune T. Effects of various finishing methods on staining and accumulation of streptococcus mutans HS-6 on composite resins. *Dent Mater* 1985; **1**: 225-7.
21. Smith GA, Wilson NHF. The surface finish of trimmed porcelain. *Br Dent J* 1981; **151**: 222-4.
22. Sulik WD, Plekavich EJ. Surface finishing of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1981; **46**: 217-21.
23. Swartz ML, Philips RW. Comparison of bacterial accumulations on rough and smooth enamel surfaces. *J Periodontol* 1957; **28**: 304-9.
24. Wearhaug J. Effect of rough surfaces upon gingival tissue. *J Dent Res* 1956; **35**: 323-8.
25. Wahle JJ, Wendt L. Dentinal surface roughness: A comparison of tooth preparation techniques. *J Prosthet Dent* 1993; **69**: 160-4.
26. Wiley MG, Windeler AeS, Barghi N, Duke ES. The vertical dimensional change resulting from polishing or glazing porcelain. *J Prosthet Dent* 1989; **62**: 32-4.
27. Wise MD, Dykema RW. The plaque-retaining capacity of four dental materials. *J Prosthet Dent* 1975; **33**: 178-90.
28. Yamamoto M. Metal-ceramics principles and methods of Makoto Yamamoto. Chicago, *Quintessence Publ Co*, 1985: 423.
29. Zalkind M, Lauer S, Stern N. Porcelain surface texture after reduction and natural glazing. *J Prosthet Dent* 1986; **55**: 30-3.

Yazışma adresi:

Dr. Sabire Değer
İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Kuron Köprü Protezi Bilim Dalı
34390 Çapa-İstanbul